الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية | الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي | دورة جوان 2008

الشعبة : تقني رياضي | المدة : 4 سا و 30 د

اختبار في مادة التكنولوجيا(هندسة الطرائق)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

التمرين الأول: (07 نقاط)

لديك سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:

$$(CH_3)_2C=CH-CH_3 + O_3 \longrightarrow (A)$$

$$(A) + H_2O \longrightarrow (B) + (C) + H_2O_2$$

$$(B) + H_2 \xrightarrow{Ni} (D)$$

(D) كحول ثانوي

$$(D) \xrightarrow[170\,°C]{H_2SO_4} (E) + H_2O$$

$$(E) + HBr \longrightarrow (F)$$

$$(F) + Mg \xrightarrow{\text{éther}} (G)$$

$$(G) + (C) \longrightarrow (H)$$

$$(H) + H_2O \longrightarrow CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3 + Mg\,Br(OH)$$

1 – أكتب صيغ المركبات (A) ، (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H).

2 – أكمل التفاعلات الكيميائية الآتية:

$$2\,(B) \xrightarrow{OH^-} \ldots\ldots$$

$$2\,(C) \xrightarrow{OH^-} \ldots\ldots$$

$$C_6H_6 + (F) \xrightarrow{AlCl_3} \ldots\ldots$$

3 – بلمرة المركب (E) تؤدي إلى تشكل البوليمير (I).

أ– ما نوع هذه البلمرة؟

ب– أكتب الصيغة العامة للبوليمير (I).

ج– أعط اسم هذا البوليمير.

التمرين الثاني : (07 نقاط)

1 – ليكن الحمض الأميني الفالين(Val) ذو الصيغة:

$$(CH_3)_2CH-CH(NH_2)-COOH$$

له $pK_{a_1} = 2,3$ و $pK_{a_2} = 9,7$

أ – أحسب قيمة pH_I (pH نقطة التعادل الكهربائي) للحمض الأميني (Val)

ب – أكتب صيغة الفالين (Val) عند $pH = 2$ ، $pH = 6$ ، $pH = 11$.

2 – صيغة ثلاثي الببتيد (A) هي:

$$H_2N-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-\underset{CH(CH_3)_2}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-\underset{CH_3}{CH}-COOH$$

أ – أكتب صيغ الأحماض الأمينية المكونة لثلاثي الببتيد(A) .

ب – من بين الأحماض الأمينية المكونة لـ (A) ، ما هي التي لها نشاط ضوئي؟

3 – يعتبر الألانين من بين الأحماض الأمينية المكونة لثلاثي الببتيد(A).

أ – أكتب معادلة تفاعل نزع مجموعة الكربوكسيل من الألانين بوجود إنزيم الألانين ديكربوكسيلاز.

ب – يمكن أن ينتج الألانين من التفاعل التالي :

$$CH_3-CO-COOH + HOOC-(CH_2)_2-CH(NH_2)-COOH \underset{}{\overset{\text{aminotransférase}}{\rightleftharpoons}} \text{الألانين} + B$$

- أوجد صيغة المركب (B).

التمرين الثالث : (06 نقاط)

لديك التفاعلين التاليين عند 25°C:

(1) $C_3H_{8(g)} + 5\ O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$ $\Delta H^0_1 = -2218\ kJ.mol^{-1}$

(2) $CO_{(g)} + \frac{1}{2}\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H^0_2 = -282,74kJ.mol^{-1}$

يعطى:

$\Delta H^0_f\ (CO_{(g)}) = -110,44kJ.mol^{-1}$

$\Delta H^0_f\ (H_2O_{(l)}) = -285,58kJ.mol^{-1}$

1 – أحسب أنطالبي التشكل ΔH^0_f لكل من المركبين:

أ – CO_2

ب – C_3H_8

2 – حدد قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل (1). حيث: $R = 8,314\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

3 – أحسب أنطالبي التفاعل (2) عند 100°C علما أن السعة الحرارية C_P لكل من CO_2 ، CO ، O_2 تعطى كالآتي:

$C_{P(O_2)} = 29,36\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ $C_{P(CO)} = 29,13\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ $C_{P(CO_2)} = 37,45\ J.mol^{-1}.K^{-1}$

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (06 نقاط)

1 ـ يحضر البولي ستيران **(Polystyrène)** من بلمرة الستيران $C_6H_5-CH=CH_2$

أ – أذكر نوع هذه البلمرة.

ب – مَثِّلْ مقطعًا من البولي ستيران يتركب من ثلاث (03) وحدات بنائية (03 مونوميرات).

جـ ـ استنتج الصيغة العامة للبولي ستيران.

د ـ أعط أهم استخدامات البولي ستيران.

2 ـ يمكن تحضير الستيران بنزع الماء من المركب العضوي (A) (كحول أولي) بوجود حمض H_2SO_4 عند $170°C$.

أ – استنتج صيغة المركب (A).

ب – أكتب معادلة تفاعل نزع الماء من المركب العضوي (A) عند $140°C$ في وجود حمض H_2SO_4.

3 ـ أكتب معادلة تفاعل الستيران مع:

أ ـ H_2 في وجود Ni .

ب ـ HBr

4 ـ أكسدة الستيران بالأوزون (O_3) تعطي المركب (B) .

أ – أعط صيغة المركب (B) .

ب – أكتب معادلة تفاعل إماهة المركب (B) .

التمرين الثاني : (07 نقاط)

1 – الحليب مادة غذائية، ومن بين مكوّناته البروتينات.

أ – اقترح طريقة للكشف عن البروتينات.

ب ـ يعطي الحليب مع كاشف كزانتوبروتيك تفاعلا إيجابيا. ماذا تستنتج؟

2 – التحلل المائي لبروتين الحليب بوجود إنزيم مناسب يعطي أحماضا أمينية من بينها:

CH_2-COOH (NH_2 على CH_2) — الغليسين (Gly)

$HO-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ — السيرين (Ser)

$HS-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ — السيستيين (Cys)

$HOOC-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ — حمض الأسبارتيك (Asp)

أ – أذكر صنف كل حمض أميني من الأحماض الأمينية الأربعة.

ب – أيُّ الأحماض الأمينية السابقة غير نشط ضوئيًا؟ عللْ ذلك.

جـ – اختر حمضا أمينيا نشطا ضوئيا ومَثِّلْهُ في صورة **D** وصورة **L** .

د – أكتب صيغة الغليسين (Gly) عند $pH = 2$ ، $pH = pH_i$ ، $pH = 11$

هـ ـ أكتب صيغة ثلاثي الببتيد التالي: $Gly-Asp-Ser$

التمرين الثالث : (07 نقاط)

1 – نمزج 0,5 مول من حمض الإيثانويك CH_3COOH مع 0,5 مول من كحول (A) ، ثم نضيف له بعض القطرات من حمض الكبريت المركز فنحصل على 0,3 مول من الأستر المتشكل عند الاتزان .

أ – أذكر خصائص تفاعل الأسترة.

ب – أحسب مردود تفاعل الأسترة السابق.

جـ – استنتج صنف الكحول (A) .

د – حدّد الصيغة المفصلة للكحول (A)، علما أن الكتلة المولية للأستر المتشكل هي: $102g/mol$.

هـ – أكتب معادلة تفاعل الأسترة السابق.

2 – يمكن الحصول على الكحول (A) السابق وفق سلسلة التفاعلات التالية:

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{U.V} (B) + HCl$$

$$(B) + Mg \xrightarrow{\text{éther}} (C)$$

$$CH_3-\underset{H}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}} + (C) \rightarrow (D)$$

$$(D) + H_2O \rightarrow \underset{\text{كحول}}{(A)} + MgClOH$$

استنتج صيغ المركبات (B)، (C) ، (D) .

3 – نزع الماء من الكحول (A) بوجود حمض الكبريت المركز وعند $170°C$ يؤدي إلى المركب (E).

أ – أكتب صيغة المركب (E).

ب – بلمرة المركب (E) تعطي البوليمير (F).

– مثّل الصيغة العامة للبوليمير (F).

تعطى الكتل المولية لـ: $C = 12g/mol$ ، $H = 1g/mol$ ، $O = 16g/mol$

المحاور	الموضوع الأول — عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول:		07
	1- (A): حلقة $C(CH_3)_2 - O - CH(CH_3)$ مع الجسر $O - O$ (ذرتا الكربون مرتبطتان بـ O وبـ $O-O$؛ الأولى تحمل CH_3 و CH_3، والثانية تحمل CH_3 و H)	0,50	
	(B): $CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$ (C): $CH_3-C\begin{smallmatrix}\nearrow O\\ \searrow H\end{smallmatrix}$ (CH_3-CHO)	2×0,50	4
	(D): $CH_3-\underset{OH}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$ (E): $CH_3-CH=CH_2$	2×0,50	
	(F): $CH_3-\underset{Br}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$ (G): $CH_3-\underset{MgBr}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$	2×0,50	
	(H): $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{\vert}{CH}}-\underset{OMgBr}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$	0,50	
	2-		
	$2\,CH_3-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$ (B) $\xrightarrow{OH^-}$ $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{\vert}{\underset{OH}{\underset{\vert}{C}}}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$	0,50	
	$2\,CH_3-C\begin{smallmatrix}\nearrow O\\ \searrow H\end{smallmatrix}$ (C) $\xrightarrow{OH^-}$ $CH_3-\underset{OH}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-C\begin{smallmatrix}\nearrow O\\ \searrow H\end{smallmatrix}$	0,50	1,50
	$C_6H_6 + CH_3-\underset{Br}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH(CH_3)_2 + HBr$	0,50	
	3- أ. نوع البلمرة: بلمرة بالضم (polyaddition).	0,5	1,5
	ب. الصيغة العامة للبوليمير (I): $\left[\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 \right]_n$	0,75	
	ج. اسم البوليمير: البولي بروبلين (Polypropylène)	0,25	

181

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثاني:		07
	1 / أ ــ حساب pHi : $pHi = 6$ $\quad pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2,3 + 9,7}{2} = 6$	0,50 0,25	03
	ب ــ صيغة الفالين: - عند $pH = 2$: $(CH_3)_2CH - CH(\overset{+}{N}H_3) - COOH$	0,75	
	- عند $pH = 6$: $(CH_3)_2CH - CH(\overset{+}{N}H_3) - COO^-$	0,75	
	- عند $pH = 11$: $(CH_3)_2CH - CH(NH_2) - COO^-$	0,75	
	2 / أ ــ الأحماض الأمينية المكونة للببتيد *(A)*. $NH_2 - CH(CH_3) - COOH$ $\quad NH_2 - CH(CH(CH_3)_2) - COOH$ $\quad NH_2 - CH_2 - COOH$	3×0.5	02,5
	ب ــ $NH_2 - \overset{*}{C}H(CH_3) - COOH$ $\quad NH_2 - \overset{*}{C}H(CH(CH_3)_2) - COOH$	2×0.5	
	3 / أ ــ معادلة نزع مجموعة الكربوكسيل: $NH_2 - CH(CH_3) - COOH \xrightarrow{\text{ألانين ديكربوكسيلاز}} NH_2 - CH_2 - CH_3 + CO_2$	0,75	1,5
	ب ــ صيغة المركب *B*: $COOH - C(=O) - (CH_2)_2 - COOH$	0,75	
	التمرين الثالث:		06
	1 / أ ــ إيجاد $\Delta H^0_f(CO_{2(g)})$: $CO_{(g)} + 1/2\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H^0_2 = \Delta H^0_f(CO_{2(g)}) - \Delta H^0_f(CO_{(g)}) - 1/2\Delta H^0_f(O_{2(g)})$	0,5	
	$-282,74 = \Delta H^0_f(CO_{2(g)}) - (-110,44) - (1/2 \times 0)$ $\quad -282,74 = \Delta H^0_f(CO_{2(g)}) + 110,44$	0,25	
	$\Rightarrow H^0_f(CO_{2(g)}) = -393,18 kJ.mol^{-1}$	0,50	
	ب ــ إيجاد $\Delta H^0_f(C_3H_{8(g)})$: $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$ $\Delta H^0_1 = 3\Delta H^0_f(CO_{2(g)}) + 4\Delta H^0_f(H_2O_{(l)}) - \Delta H^0_f(C_3H_{8(g)}) - 5\Delta H^0_f(O_{2(g)})$	0,50	02,50
	$-2218 = 3(-393,18) + 4(-285,58) - \Delta H^0_f(C_3H_{8(g)}) - 5 \times 0$ $-2218 = -2321,86 - \Delta H^0_f(C_3H_{8(g)})$	0,25	
	$\Rightarrow \Delta H^0_f(C_3H_{8(g)}) = -103,86 kJ.mol^{-1}$	0,50	

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	2 ـ تحديد قيمة التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل (1): $\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$	0,5	
	$\Delta n=3-(1+5)=-3$ $T=273+25=298^0K$	2×0,25	01,75
	$\Delta U=\Delta H-\Delta nRT$ $\Delta U=-2218.10^3-(-3)x8,314x298$ $\Delta U=-2218000+7432,716$	0,25	
	$\Delta U=-2210567,3J$ $\Delta U=-2210,567kJ$	0,50	
	3 ـ حساب أنطالبي التفاعل (2) عند $100°C$: $T=273+100=373^0K$		
	نطبق قانون كيرشوف: $\Delta H_T^0=\Delta H_{T_0}^0+\Delta C_p(T-T_0)$ $\Delta H^0{}_T=\Delta H_{T_0}^0+\int_{T_0}^{T}\Delta C_p\,dT$	0,5	
	لدينا التفاعل الثاني: $CO_{(g)}+\frac{1}{2}O_2\rightarrow CO_{2(g)}$		01 ,75
	$\Delta C_p=C_{p_{CO_2}}-C_{p_{CO}}-\frac{1}{2}C_{p_{O_2}}$	0,25	
	$\Delta Cp=37,45-29,13-\frac{29,36}{2}$ $\Delta C_p=-6,36J.mol^{-1}.K^{-1}$	0,25	
	$\Delta H_{373}^0=\Delta H_{298}^0+\Delta C_p(373-298)$		
	$\Delta H_{373}^0=-282,74.10^3-6,36\times 75$ $\Delta H_{373}^0=-282740-477$	0,25	
	$\Delta H_{373}^0=-283217J.mol^{-1}$ $\Delta H_{373}^0=-283,22kJ.mol^{-1}$	0,5	

المحاور	عناصر الإجابة — الموضوع الثاني	العلامة: مجزأة	العلامة: مجموع
	التمرين الأول:		06 نقاط
	1) أ ـ بلمرة بالضم.	0,5	
	ب ـ تمثيل مقطع من البولي ستيران: $\cdots-CH(C_6H_5)-CH_2-CH(C_6H_5)-CH_2-CH(C_6H_5)-CH_2-\cdots$	0,75	
	جـ- الصيغة العامة للبولي ستيران: $\left[-CH(C_6H_5)-CH_2-\right]_n$	0,75	2,75
	د ـ أهم الاستخدامات للبولي ستيران * عازل للصوت والحرارة. * يحفظ الأجهزة الحساسة من الصدمات خلال نقلها... **كما تقبل إجابات أخرى صحيحة**	0,5 0,25	
	2) أ ـ صيغة المركب A : $C_6H_5-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[170°C]{H_2SO_4} C_6H_5-CH=CH_2 + H_2O$ (A) الستيران	0,5	1
	ب ـ معادلة تفاعل نزع الماء من المركب A عند 140°C: $2\ C_6H_5-CH_2-CH_2\ O \xrightarrow[140°C]{H_2SO_4} C_6H_5-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-C_6H_5 + H_2O$	0,5	
	3) أ ـ معادلة تفاعل الستيران مع H_2: $C_6H_5-CH=CH_2+H_2 \xrightarrow{Ni} C_6H_5-CH_2-CH_3$	0,5	1
	ب ـ معادلة تفاعل الستيران مع HBr: $C_6H_5-CH=CH_2+HBr \longrightarrow C_6H_5-CH(Br)-CH_3$	0,5	
	4) أ ـ $C_6H_5-CH=CH_2+O_3 \longrightarrow$ (B) أوزونيد: $C_6H_5-CH<(O-O)(O)>CH_2$	0,5	1,25
	ب ـ المعادلة: $C_6H_5-CH(O_3)CH_2 + H_2O \longrightarrow C_6H_5-CHO + H-CO-H + H_2O_2$	0,75	
	التمرين الثاني:		07 نقاط
	1/ أ – الطريقة الأكثر استعمالاً هي طريقة بيوري وذلك بمعالجة عينة من الحليب بواسطة قطرات من كبريتات النحاسII في وسط قاعدي فيظهر لون بنفسجي مما يدل على وجود بروتين.	0,5	1
	ب – أعطى الحليب مع كاشف كزانتوبروتييك تفاعلا إيجابيًا وهذا دليل على أن بروتينات الحليب تحتوي على أحماض أمينية عطرية(آروماتية).	0,5	
	2 / أ – تصنيف الأحماض الأمينية: – الغليسين(Gly): حمض أميني خطي ذو سلسلة كربونية.	0,5	2,75
	– السيرين(Ser): حمض أميني خطي هيدروكسيلي.	0,5	
	– السيستيين (Cys): حمض أميني خطي كبريتي.	0,5	
	– حمض الأسبارتيك (Asp): حمض أميني خطي حامضي.	0,5	
	ب – الحمض الأميني الوحيد غير النشط ضوئيا هو الغليسين(Gly) لعدم احتوائه على ذرة كربون غير متناظرة.	0,75	

184

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	جـ - تمثيل أحد الأحماض الأمينية النشطة ضوئيا التالية: (Asp) . (Cys) . (Ser) تمثيل(Asp): D: $H-C(COOH)(CH_2-COOH)-NH_2$ ، L: $NH_2-C(COOH)(CH_2-COOH)-H$ يقبل تمثيل(Cys) وتمثيل(Ser)	0,5 0,5 0,5	1
	د ـ * صيغة الغليسين عند pH=2: $^+NH_3-CH_2-COOH$ * صيغة الغليسين عند pH=pHi: $^+NH_3-CH_2-COO^-$ * صيغة الغليسين عند pH=11: $NH_2-CH_2-COO^-$	0,5 0,5	1,5
	هـ ـ صيغة ثلاثي الببتيد: $H_2N-CH_2-C(=O)-NH-CH(CH_2-COOH)-C(=O)-NH-CH(CH_2-OH)-COOH$ (Gly) (Asp) (Ser)	0,75	0,75
	التمرين الثالث: 1) أ ـ خصائص تفاعل الأسترة: – تفاعل بطيء. – تفاعل محدود ومتوازن. – تفاعل لا حراري. – مردود التفاعل يرتبط بصنف الكحول المستعمل. (67 % حالة كحول أولي، 60 % حالة كحول ثانوي و5 % حالة كحول ثالثي). ب ـ مردود تفاعل الأسترة: المردود = $\frac{0,3}{0,5}$ × 100 = 60 % . جـ ـ صنف الكحول *(A)* المستعمل: بما أن مردود التفاعل يساوي 60 % فهذا يعني أن الكحول *(A)* المستعمل هو كحول ثانوي. د ـ الصيغة المفصلة للكحول *(A)*: لدينا الكتلة المولية للأستر المتشكل = *102g/mol* الصيغة العامة للأستر المتشكل هي: $CH_3-C(=O)-OR'$ $2(12)+3(1)+2(16)+R' = 102$ $24+3+32+R' = 102$ $R' = 102-59 = 43$ إذا كانت الصيغة العامة للكحول هي: $R'-OH$ $R' = C_nH_{2n+1} = 43$ $\Rightarrow 12n+2n+1 = 43$ $14n = 42 \Rightarrow n = 3$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,5 0,75 0,25 0,5 0,25	07 نقاط 4,5

185

المحاور	عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	ومنه فإن الصيغة العامة للكحول (A) هي: C_3H_7OH وبما أن (A) هو كحول ثانوي فإن صيغته	0,25	
	المفصلة هي: $CH_3-\underset{\large OH}{\underset{\vert}{C}H}-CH_3$	0,5	
	هـ ـ معادلة تفاعل الأسترة:		
	$CH_3COOH + CH_3-\underset{\large OH}{\underset{\vert}{C}H}-CH_3 \xrightleftharpoons{H_3O^-} CH_3-\overset{\large O}{\overset{\Vert}{C}}-O-CH(CH_3)_2 + H_2O$	0,5	
	2) صيغة المركب (B) : CH_3Cl	0,5	
	صيغة المركب (C) : CH_3MgCl	0,5	1,5
	صيغة المركب (D) : $CH_3-\underset{\large OMgCl}{\underset{\vert}{C}H}-CH_3$	0,5	
	3) أ ـ صيغة المركب (E): $CH_3-CH=CH_2$	0,5	1
	ب ـ الصيغة العامة للبوليمير (F): $\left(\underset{\large CH_3}{\underset{\vert}{C}H}-CH_2\right)_n$	0,5	